

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-293202

(43)Date of publication of application : 04.11.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/02  
F21V 8/00  
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-115222

(71)Applicant : ENPLAS CORP

(22)Date of filing : 17.04.1997

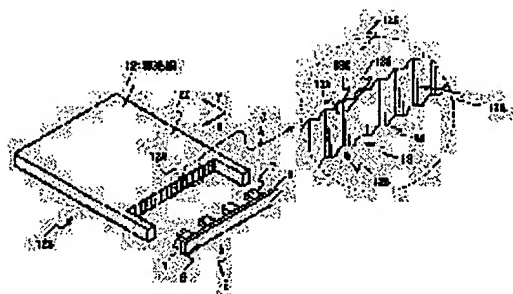
(72)Inventor : OKAWA SHINGO

## (54) SIDE LIGHT TYPE SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce uneven luminance in the vicinity of an incident surface by forming plural grooves extended from an emitting surface to a surface opposed to the emitting surface at least in an area opposed to a point light source at the end face of a plate-like member.

**SOLUTION:** The grooves 13 having the same shape are repeatedly formed on an incident surface 12A of a light transmission plate 12 emitting illuminating light. The grooves 13 are formed to be extended from the emitting surface 12C to a rear surface 12B, and repeatedly formed all over the incident surface 12A. Furthermore, the groove 13 is formed by smoothly connecting a pair of inclined surfaces 13A and 13B having a plane inclined to the incident surface 12A to a curved surface 13C of circular-arc shape, and further smoothly connected to the adjacent groove having the similar curved surface 14 of circular-arc shape. The optical path of the illuminating light L made incident on the inclined surfaces 13A and 13B forming the groove 13 is bent by the inclined surfaces 13A and 13B and the light L is distributed to both side surfaces of the plate 12. The insufficient quantity of the light L is compensated and the uneven luminance of the emitting surface is reduced on the plate 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3384483

[Date of registration] 27.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is side light mold surface light source equipment characterized by to have two or more slots extended in said outgoing radiation side and a field which counters from said outgoing-radiation side to a field to which said plate-like part material counters said point light source of said end face at least in side light mold surface light source equipment which carries out incidence of the illumination light which carried out outgoing radiation from the point light source from an end face of plate-like part material, is crooked and carries out outgoing radiation of said illumination light from an outgoing radiation side of said plate-like part material.

[Claim 2] Said slot is side light mold surface light source equipment according to claim 1 characterized by having connected smoothly one pair of slant faces by a flat surface or a curved surface to which it inclined aslant to said end face according to a curved surface, and being formed.

[Claim 3] Said two or more slots are side light mold surface light source equipment according to claim 1 or 2 characterized by being formed so that the depth may carry out sequential reduction as it keeps away from a center of said point light source.

[Claim 4] Said plate-like part material is claim 1 characterized by having seen from said outgoing radiation side side, and forming in a concave all or some of field which counters said point light source, and side light mold surface light source equipment according to claim 2 or 3.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention applies the point light source of light emitting diode etc. to the side light mold surface light source equipment which it comes to make into the primary light source about side light mold surface light source equipment. This invention reduces the brightness nonuniformity near the plane of incidence by forming two or more slots extended at the rear face from an outgoing radiation side in the field which counters the point light source of plate-like part material at least.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the former, for example, a liquid crystal display, a liquid crystal display panel is illuminated with side light mold surface light source equipment, and it is made as [ize / a whole-configuration / this / thin-shape-].

[0003] That is, side light mold surface light source equipment arranges the primary light source to the side of plate-like part material (that is, it becomes with a light guide plate), and carries out incidence of the illumination light by which outgoing radiation is carried out from this primary light source to a light guide plate from the end face of a light guide plate. Furthermore, side light mold surface light source equipment is crooked, carries out outgoing radiation of this illumination light towards a liquid crystal display panel from the flat surface of a light guide plate, and is made as [ carry out / thin shape / by this /-izing of the whole configuration ].

[0004] Such side light mold surface light source equipment has the thing of the method which constituted the primary light source according to the cylindrical light source like a fluorescent lamp, and the thing of the method which constituted the primary light source according to the point light source like light emitting diode, and the latter has the feature of being able to simplify the actuation circuit of the primary light source.

[0005] Drawing 10 is the decomposition perspective diagram showing an example of the side light mold surface light source equipment 1 of this latter, and drawing 11 is the cross section cutting off and showing drawing 10 by the A-A line. This side light mold surface light source equipment 1 arranges the primary light source 3, carries out the laminating of the reflective sheet 4, a light guide plate 2, and the wavelength conversion sheet 6 to the side of a light guide plate 2 one by one, and is formed in it.

[0006] The primary light source 3 carries two or more light emitting diodes 7 which become by the point light source in the attachment components 8, such as a printed circuit board, is formed, and carries out incidence of the illumination light by which outgoing radiation is carried out from these light emitting diodes 7 to end-face (it is called plane of incidence below) 2A of a light guide plate 2. Here, this kind of light emitting diode 7 was closed by the resin package of a rectangle configuration, for example, the blue light emitting diode which carries out outgoing radiation of the blue illumination light is applied.

[0007] A light guide plate 2 injection molds the acrylic (PMMA resin) which becomes by the transparence member, is formed in a plate configuration, and carries out incidence of the illumination light of the primary light source 3 from plane-of-incidence 2A. More nearly thereby than rear-face 2B and outgoing radiation side 2C, a light guide plate 2 carries out the repeat echo of between reflective sheet 4 side flat-surface (it is called rear face below) 2B and wavelength conversion sheet 6 side flat-surface (it is called outgoing radiation side below) 2C, spreads the illumination light and carries out outgoing radiation of the component below a critical angle in the case of the echo in this rear-face 2B and outgoing radiation side 2C.

[0008] Furthermore, as for this light guide plate 2, light-scattering side 2D is formed in rear-face 2B. As shown in drawing 12, rear-face 2B is selectively formed in a crimp side, and this light-scattering side 2D is created here so that the degree of light scattering may carry out sequential buildup toward the other end from the plane-of-incidence 2A

side. In addition, light-scattering side 2D adheres selectively and the ink of the light-scattering nature which replaces with a crimp side, for example, comes to make a magnesium carbonate, titanium oxide, etc. into a pigment may be formed. More concretely, light-scattering side 2D is formed so that the field of a crepe side may be formed for example, in a rectangle configuration and the area of each rectangle configuration field may increase one by one toward the other end by the fixed pitch or random arrangement from the plane-of-incidence 2A side. Thereby, light guide plates 2 are scattered about by light-scattering side 2D in the illumination light which carries out a repeat echo and spreads between rear-face 2B and outgoing radiation side 2C, and increase the component below a critical angle to outgoing radiation side 2C. Thereby with side light mold surface light source equipment 1, outgoing radiation of the illumination light is carried out from outgoing radiation side 2C.

[0009] The reflective sheet 4 is formed of the scattered reflection member of the shape of a sheet which becomes with a regular-reflection member or a white PET film of the shape of a sheet which becomes by a metallic foil etc., and it reflects the illumination light which begins to leak from rear-face 2B, it carries out incidence to a light guide plate 2, and, thereby, it improves the utilization effectiveness of the illumination light.

[0010] The wavelength conversion sheet 6 becomes by the web material containing fluorescence material, and amends and injects the blue illumination light to the white illumination light by fluorescence material's being excited by the blue illumination light and emitting light. At this time, the wavelength conversion sheet 6 diffuses and carries out outgoing radiation of these white illumination light. Thereby with side light mold surface light source equipment 1, it is made as [ carry out / make the point light source by the blue light emitting diode 7 into the primary light source, and / from outgoing radiation side 2C / outgoing radiation of the white lighting light ].

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when such side light mold surface light source equipment 1 keeps away from light emitting diode 7 along with plane of incidence, it has the defect to which the outgoing radiation quantity of light falls. Thereby, in between the light emitting diodes 7 near the plane-of-incidence 2A etc., the field B where an intensity level is low was formed, and side light mold surface light source equipment 1 had the problem which brightness nonuniformity generates near the plane of incidence. Incidentally it is made as [ carry out / avoid this brightness nonuniformity and / outgoing radiation of the high-definition illumination light ] by using only the field by the side of the head except these fields B in conventional side light mold surface light source equipment 1.

[0012] If the outgoing radiation quantity of light of these fields B can be increased to the same extent as other fields, the outgoing radiation side of a light guide plate 2 can be used effectively, and the part side light mold surface light source equipment can be miniaturized.

[0013] This invention was made in consideration of the above point, and tends to propose the side light mold surface light source equipment which can reduce the brightness nonuniformity near the plane of incidence.

[0014]

[Means for Solving the Problem] It applies to side light mold surface light source equipment which carries out incidence of the illumination light injected from the point light source from an end face of plate-like part material in this invention in order to solve this technical problem, is crooked and carries out outgoing radiation of this illumination light from an outgoing radiation side of plate-like part material. It is made for this plate-like part material to have two or more slots extended from an outgoing radiation side to a field which counters the point light source of an end face at least in an outgoing radiation side and a field which counters.

[0015] At this time, one pair of slant faces by a flat surface or a curved surface to which it inclined aslant to an end face are smoothly connected according to a curved surface, and this slot is formed.

[0016] moreover, this -- replacing with -- or -- in addition, it keeps away from a center of the point light source -- a slot of these plurality is formed so that it is alike, and it may follow and the depth may carry out sequential reduction.

[0017] Furthermore it replaces with these or, in addition to these, sees from an outgoing radiation side side, and plate-like part material is formed so that all or some of field which counters the point light source may become a concave.

[0018] In side light mold surface light source equipment which carries out incidence of the illumination light injected from the point light source from an end face of plate-like part material, is crooked and carries out outgoing radiation of this illumination light from an outgoing radiation side of plate-like part material If two or more slots extended from an outgoing radiation side to an outgoing radiation side and a field which counters are formed in a field which counters the point light source of an end face at least, illumination light by which outgoing radiation was carried out from the point light source into a field along an outgoing radiation side can be distributed to a both-sides side side, and it can lead to the interior of plate-like part material. Moreover, illumination light can be prevented from spreading about field inboard vertical to plane of incidence. In an outgoing radiation side which met plane of incidence by this, buildup of an intensity level can be effectively avoided near the point light source, and an intensity level of a field which kept away from the

point light source can be increased.

[0019] If one pair of slant faces by a flat surface or a curved surface to which it inclined aslant to an end face are smoothly connected according to a curved surface at this time and this slot is formed, in case a slant face will distribute illumination light to a both-sides side side, an abrupt change of this amount to distribute can be avoided effectively, and generating of brightness nonuniformity by inlet connection of a slant face can be avoided effectively.

[0020] moreover, this -- replacing with -- or -- in addition, in case [ in which it keeps away from a center of the point light source ] it will distribute to a both-sides side if a slot of these plurality is formed so that it is alike, and it may follow and the depth may carry out sequential reduction, an echo by other slots etc. can be reduced and it can distribute to the side efficiently.

[0021] If plate-like part material is formed so that it may furthermore replace with these, or it may see from an outgoing radiation side side in addition to these and all or some of field which counters the point light source may become a concave, also by this concave portion, illumination light can be extended in a field parallel to an outgoing radiation side, and it can distribute to a both-sides side that much efficiently.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained in full detail, referring to a drawing suitably.

[0023] (1) Gestalt drawing 1 of the 1st operation is the perspective diagram showing the light guide plate 12 applied to the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of operation of the 1st of this invention with the primary light source 3. With this side light mold surface light source equipment, the reflective sheet 4 is made rear-face 12B of this light guide plate 12, the laminating of the wavelength conversion sheet 6 is made to outgoing radiation side 12C, and it is formed. In addition, in the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this operation, the same configuration as the side light mold surface light source equipment 1 mentioned above about drawing 10 attaches a corresponding sign, it is shown and the duplicate explanation is omitted.

[0024] This light guide plate 12 injection molds the acrylic (PMMA resin) which becomes by the transparence member, is formed in a plate configuration, and carries out incidence of the illumination light of the primary light source 3 from plane-of-incidence 12A. More nearly thereby than rear-face 12B and outgoing radiation side 12C, a light guide plate 12 carries out the repeat echo of between rear-face 12B and outgoing radiation side 12C, spreads the illumination light and carries out outgoing radiation of the component below a critical angle in the case of the echo in this rear-face 12B and outgoing radiation side 12C.

[0025] Furthermore, the same light-scattering side as usual is formed in rear-face 12B, and these light guide plates 12 are scattered about according to this light-scattering side in the illumination light which carries out a repeat echo and spreads between rear-face 12B and outgoing radiation side 12C by this, and are made as [ carry out / from outgoing radiation side 12C / according to desired distribution / the outgoing radiation of the illumination light ].

[0026] Thus, the light guide plate 12 which carries out outgoing radiation of the illumination light is made as [ carry out / at plane-of-incidence 12A / repeat formation of the slot 13 of the same configuration ] so that it may expand with an arrow head C and may be shown. These slots 13 are formed so that it may extend from outgoing radiation side 12C to rear-face 12B, and repeat formation is carried out all over plane-of-incidence 12A here. In addition, in this drawing 1 and drawing 2, a slot 13 is expanded and shown for clarification.

[0027] As furthermore shown in drawing 2, this slot 13 connects smoothly one pair of slant faces 13A and 13B by the flat surface to which it inclined aslant to plane-of-incidence 12A by curved-surface 13C of a radii configuration, is formed, and is made as [ connect / with the slot which adjoins according to the curved surface 14 of the still more nearly same radii configuration / smoothly ].

[0028] In the above configuration, incidence of the illumination light injected from light emitting diode 7 is carried out to the interior of a light guide plate 12 from ( drawing 1 ) and plane-of-incidence 12A, and this illumination light spreads the interior of a light guide plate 12 for an echo with a repeat between rear-face 12B and outgoing radiation side 12C. At this time [ C / outgoing radiation side 12 ], whenever it reflects this illumination light by rear-face 12B, it is scattered about by light-scattering side 2D formed in this rear-face 12B, and outgoing radiation of the component below a critical angle is carried out to outgoing radiation side 12C which increases as a result. At this time, the illumination light is amended by the illumination light with the blue and white illumination light with the wavelength conversion sheet 6 arranged at outgoing radiation side 12C.

[0029] Thus, in carrying out incidence to a light guide plate 12 from light emitting diode 7, when outgoing radiation was carried out by sharp directivity towards ( drawing 2 ) and the direction of a transverse plane of light emitting diode 7 and the illumination light by which outgoing radiation is carried out from light emitting diode 7 kept away from light emitting diode 7 along with plane of incidence with the side light mold surface light source equipment 1 of a

configuration conventionally [ the / part ], from outgoing radiation side 12C, the outgoing radiation quantity of light by which outgoing radiation is carried out fell, and brightness nonuniformity was observed.

[0030] On the other hand, in the gestalt of this operation, in the slot 13 formed in plane-of-incidence 12A, an optical path is bent by slant faces 13A and 13B, respectively, and the illumination light L which carries out incidence to the slant faces 13A and 13B which form this slot 13 can distribute to the both-sides side of a light guide plate 12. That is, if it is shown taking the case of the slot 13 of the transverse plane of light emitting diode 7 as shown in drawing 2 , the illumination light L can distribute to Fields ARA and ARB by the slot 13 of this transverse plane. Furthermore, from this transverse plane, the illumination light L can distribute to the pan of Fields ARA and ARB to a lateral field, thereby, with a light guide plate 12, the quantity of light of the illumination light L which runs short between light emitting diodes 7 is compensated by the slot on the both sides, and the brightness nonuniformity in an outgoing radiation side is reduced.

[0031] In case it does still in this way and the illumination light L is distributed, an optical path is bent by curved-surface 13C which connects these slant faces 13A and 13B, and the illumination light L which carried out incidence among slant faces 13A and 13B can be distributed to the field ARM between the fields ARA and ARB which distributed the illumination light L by slant faces 13A and 13B. At this time, by having connected smoothly slant faces 13A and 13B by curved-surface 13C in this field ARM, a rapid change of the amount of illumination-light L can be prevented on the boundary of Fields ARA, ARM, and ARB, and, thereby, generating of the brightness nonuniformity by the inlet connection of slant faces 13A and 13B can be avoided effectively. When carrying out direct continuation of the slant face by the flat surface to write and forming the slot like the gestalt of this operation in carrying out, it turned out that the bright line of the shape of a muscle corresponding to the inlet connection of this slant face is observed from an outgoing radiation side, and the grace of that part outgoing radiation light falls.

[0032] Also about between the slant faces of the slot 13 which furthermore adjoins, when the curved surface 14 connects smoothly similarly, an optical path is bent so that the boundary between slots 13 may stop the illumination light L which carries out incidence between this slot 13 being conspicuous, and, thereby, deterioration of the grace of outgoing radiation light is avoided effectively.

[0033] According to the above configuration, by having carried out repeat formation of the slot 13 extended from outgoing radiation side 12C to rear-face 12B at plane-of-incidence 12A, the illumination light L can be distributed to the both-sides side of a light guide plate 12, and incidence can be carried out to a light guide plate 12. The quantity of light of the illumination light L which runs short between light emitting diodes 7 by this can be compensated, and the brightness nonuniformity in alignment with plane-of-incidence 12A can be reduced.

[0034] By having connected smoothly slant faces 13A and 13B by curved-surface 13C furthermore at this time, and having formed the slot 13, generating of the brightness nonuniformity by the inlet connection of slant faces 13A and 13B can be avoided effectively, and deterioration of the grace of that part outgoing radiation light can be avoided effectively.

[0035] (2) Gestalt drawing 3 of the 2nd operation is the elements on larger scale of the light guide plate which emphasizes the shape of a quirk by comparison with drawing 2 , and is shown. With the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this 2nd operation, it replaces with the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 , and this light guide plate 22 is applied. This light guide plate 22 is formed identically to the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 except for the configuration of plane-of-incidence 22A, and, thereby, is made as [ carry out / reflecting and spreading the repeat illumination light / from an outgoing radiation side / outgoing radiation of between a rear face and outgoing radiation sides ].

[0036] Only within the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7, repeat formation of the slot 13 of the same configuration is carried out, and this light guide plate 22 is made as [ connect / by the curved surface 14 / these slots / further / smoothly ].

[0037] According to the configuration shown in drawing 3 , even if it forms a slot 13 only within the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7, the same effect as the gestalt of the 1st operation can be acquired. Moreover, by having formed the slot 13 only within the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7, the period which metal mold creation of a light guide plate 22 takes as compared with the gestalt of the 1st operation can be shortened.

[0038] (3) Gestalt drawing 4 of the 3rd operation is the elements on larger scale of the light guide plate which emphasizes the shape of a quirk by comparison with drawing 2 , and is shown. With the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this 3rd operation, it replaces with the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 , and this light guide plate 23 is applied. This light guide plate 23 is formed identically to the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 except for the configuration of plane-of-incidence 23A, and, thereby,



is made as [ carry out / reflecting and spreading the repeat illumination light / from an outgoing radiation side / outgoing radiation of between a rear face and outgoing radiation sides ].

[0039] Repeat formation of the slot 13 is carried out, and, as for this light guide plate 23, these slots 13 are further connected smoothly to plane-of-incidence 23A by the curved surface 14. Furthermore, the depth becomes deep most in the portion corresponding to the center of the light emitting diode 7 which becomes by the point light source, and these slots 13 are made as [ carry out / the depth / sequential reduction ] as it keeps away from a center.

[0040] As the slot 13 where the illumination light L bent by one pair of slant faces which constitute a slot 13 in the portion corresponding to [ by this ] the center of the light emitting diode 7 with the biggest amount of incident light in a light guide plate 23 adjoins is not crossed as much as possible, it distributes to a both-sides side, and the multiple echo of the illumination light by crossing the slot 13 which carries out part contiguity is avoided effectively, and it is made as [ distribute / efficiently / the illumination light ].

[0041] the thing which keep away from the portion corresponding to the center of light emitting diode 7 according to the configuration shown in drawing 4 and for which it was alike, and it followed, sequential reduction of the depth was carried out, and two or more slots 13 were formed in plane-of-incidence 23A -- the effect of the gestalt of the 1st operation -- in addition, the illumination light can be distributed efficiently further much more, and the part brightness nonuniformity can be reduced efficiently.

[0042] (4) Gestalt drawing 5 of the 4th operation is the elements on larger scale of the light guide plate which emphasizes the shape of a quirk by comparison with drawing 2 , and is shown. With the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this 4th operation, it replaces with the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 , and this light guide plate 24 is applied. This light guide plate 24 is formed identically to the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 except for the configuration of plane-of-incidence 24A.

[0043] A slot 13 is formed only in the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7, and plane-of-incidence 24A of this light guide plate 24 is made as [ decrease / one by one / the depth ] as the depth becomes deep most in the portion corresponding to the center of light emitting diode 7 and these slots 13 keep away from a center.

[0044] the thing which according to the configuration shown in drawing 5 form a slot 13 only in the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7, and keeps away this tooth depth from the portion corresponding to the center of light emitting diode 7 further and which it was alike, and it followed and was done for the sequential reduction of the depth -- the effect of the gestalt of the 1st operation -- in addition, the illumination light can be distributed efficiently further much more, and that part brightness nonuniformity can be reduced efficiently.

[0045] (5) Gestalt drawing 6 of the 5th operation is the elements on larger scale of the light guide plate which emphasizes the shape of a quirk by comparison with drawing 2 , and is shown. With the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this 5th operation, it replaces with the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 , and this light guide plate 25 is applied. This light guide plate 25 is formed identically to the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 except for the configuration of plane-of-incidence 25A.

[0046] Plane-of-incidence 25A of this light guide plate 25 is made as [ carry out / including these crevices 26 / repeat formation of the slot 13 of the same configuration which the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7 sees from an outgoing radiation side side, and is formed in a concave, and is connected by the curved surface 14 ]. Thereby with the light guide plate 12, it is made as [ form / the lens side of the cylindrical lens which extends the illumination light L only about a both-sides side side, and is led to the interior of a light guide plate 25 is formed of a crevice 26, and / in this lens side / with other portions of plane-of-incidence 25A / the minute slot 13 ].

[0047] According to the configuration shown in drawing 6 , by having seen the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7 from the outgoing radiation side side, having formed in the concave, and having formed the minute slot 13 in this crevice 26 with other portions of plane-of-incidence 25A, the illumination light can be efficiently distributed to a both-sides side further much more, and brightness nonuniformity can be reduced.

[0048] (6) Gestalt drawing 7 of the 6th operation is the elements on larger scale of the light guide plate which emphasizes the shape of a quirk by comparison with drawing 2 , and is shown. With the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this 6th operation, it replaces with the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 , this light guide plate 27 is applied, and this light guide plate 27 is formed identically to the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 except for the configuration of plane-of-incidence 27A.

[0049] The field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7 sees from an outgoing radiation side side, and is formed in a concave, and plane-of-incidence 27A of this light guide plate 27 is made as [ carry out / only about this concave portion 26 / repeat formation of the slot 13 of the same configuration ].

[0050] According to the configuration shown in drawing 7 , by having seen the field which counters the outgoing



radiation side of light emitting diode 7 from the outgoing radiation side side, having formed in the concave, and having formed the minute slot 13 in this crevice 26, the illumination light can be efficiently distributed to a both-sides side further much more, and brightness nonuniformity can be reduced.

[0051] (7) Gestalt drawing 8 of the 7th operation is the elements on larger scale of the light guide plate which emphasizes the shape of a quirk by comparison with drawing 2, and is shown. With the side light mold surface light source equipment concerning the gestalt of this 6th operation, it replaces with the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1, this light guide plate 28 is applied, and this light guide plate 28 is formed identically to the light guide plate 12 mentioned above about drawing 1 except for the configuration of plane-of-incidence 28A.

[0052] The field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7 looks at plane-of-incidence 28A of this light guide plate 28 from an outgoing radiation side side, it is formed in a concave, and repeat formation of the slot 13 is carried out only about this concave portion 26. Furthermore, these slots 13 are made as [ form / carry out sequential reduction of the depth and ] as they keep away from the portion corresponding to the center of light emitting diode 7.

[0053] According to the configuration shown in drawing 8, by seeing the field which counters the outgoing radiation side of light emitting diode 7 from an outgoing radiation side side, forming in a concave, forming the minute slot 13 in this crevice 26, and changing this tooth depth further, the illumination light can be efficiently distributed to a both-sides side, and brightness nonuniformity can be reduced much more.

[0054] (8) it is the gestalt of other operations -- in the gestalt of above-mentioned operation, although the case where a slot was only formed in plane of incidence was described, this invention may form in the optical diffusing surface the plane of incidence in which the slot was formed, by split-face-ized processing not only by this but for example, mat side processing, adhesion of ink, etc. If it does in this way, the illumination light can be efficiently distributed to a both-sides side further much more.

[0055] Furthermore, although the case where the light emitting diode closed by the resin package of a rectangle configuration in the gestalt of above-mentioned operation constituted the point light source was described, this invention can be widely applied, when the light emitting diode of not only this but various configurations constitutes the point light source. In this case, a slot may be formed all over plane of incidence like the gestalt of the 1st operation of a \*\*\*\*, and a slot may be formed selectively, and a tooth depth may be changed further. As furthermore shown in drawing 9, a head can apply the light guide plate applied to the above-mentioned gestalt of the 1st - the 6th operation also about dome shape-like light emitting diode. In addition, in this drawing 9, it is the case where formed the crevice 26 in the light guide plate 29 so that it might correspond to the appearance configuration of light emitting diode 7A, and a slot is formed in plane of incidence including this crevice 26.

[0056] Moreover, in the gestalt of above-mentioned operation, although the case where connected smoothly the slant face which becomes at a flat surface according to a curved surface, and a slot was formed was described, this invention may form not only this but this slant face according to a curved surface.

[0057] Moreover, although the gestalt of above-mentioned operation described the case where formed a crimp side in the rear face of a light guide plate, and a light-scattering side was formed, this invention can be applied, not only this but when adhering ink to the rear face or reflective sheet of a light guide plate and forming a light-scattering side, and also when arranging a light-scattering sheet etc. further and forming a light-scattering side, it can be applied widely.

[0058] Moreover, although the case where used the blue light emitting diode as the point light source, and the wavelength conversion sheet of an outgoing radiation side amended this blue illumination light to the white light in the gestalt of above-mentioned operation was described This invention can be widely applied, when using the point light source of not only this but various colors and carrying out outgoing radiation of the illumination light of this point light source directly from a light guide plate, or when changing into the illumination light of a desired hue with a wavelength conversion sheet and carrying out outgoing radiation.

[0059] Furthermore, with the gestalt of above-mentioned operation, although the case where incidence of the illumination light was carried out from an end side was described, this invention is widely applicable not only to this but the side light mold surface light source equipment of a configuration of carrying out incidence of the illumination light from other end faces collectively.

[0060] Furthermore, with the gestalt of above-mentioned operation, although the case where this invention was applied to the side light mold surface light source equipment using the light guide plate which becomes by the plate-like part material of a plate configuration was described, this invention is widely applicable not only to this but the side light mold surface light source equipment which used the light guide plate of a cross-section wedge-action-die configuration.

[0061] Furthermore, with the gestalt of above-mentioned operation, although the case where this invention was applied to the surface light source equipment of a liquid crystal display was described, this invention is widely applicable to side

light mold surface light source equipments, such as not only this but various lighting devices, a display, etc.

[0062]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, by forming two or more slots extended at the rear face from an outgoing radiation side in the field of the plane of incidence which counters the point light source of plate-like part material at least, the illumination light of this field can be distributed to a both-sides side, and, thereby, the brightness nonuniformity near the plane of incidence can be reduced.

---

[Translation done.]

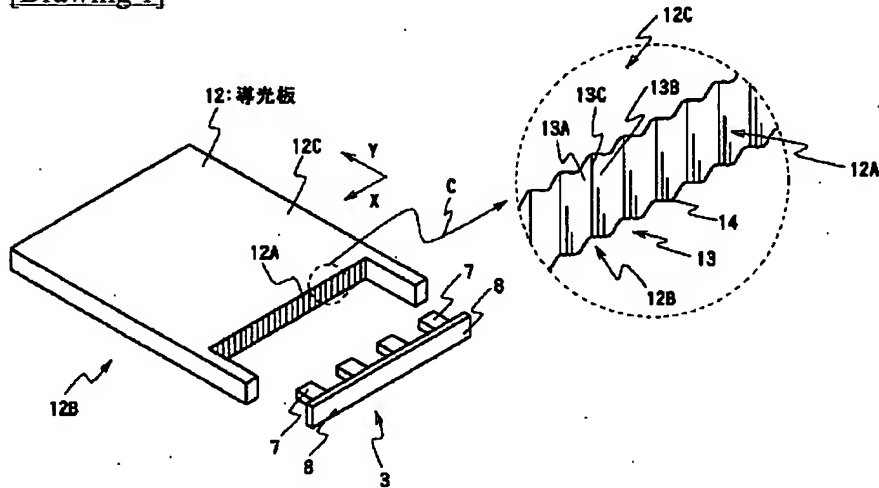
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

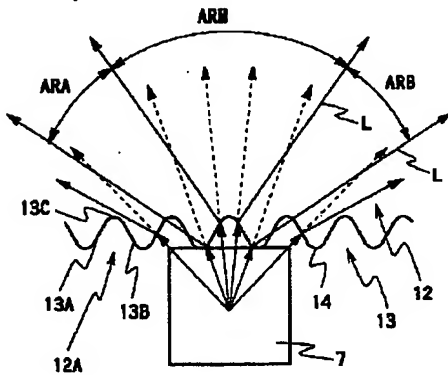
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

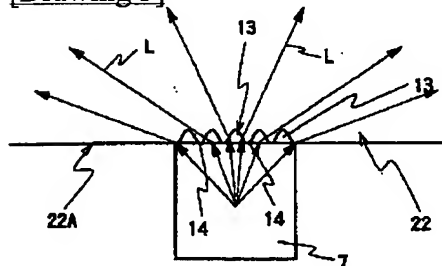
[Drawing 1]



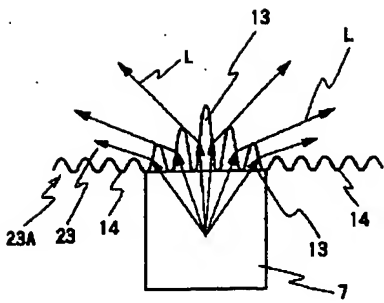
[Drawing 2]



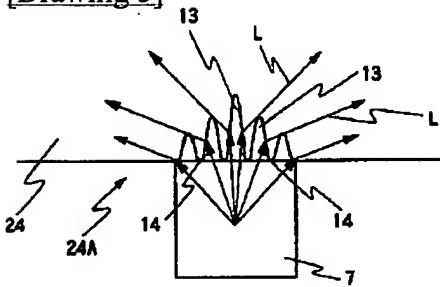
[Drawing 3]



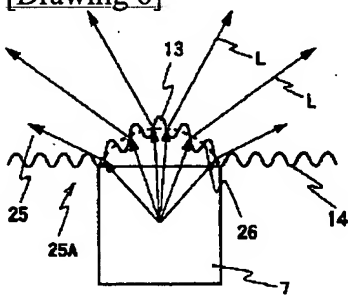
[Drawing 4]



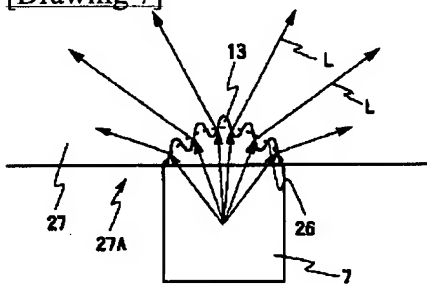
[Drawing 5]



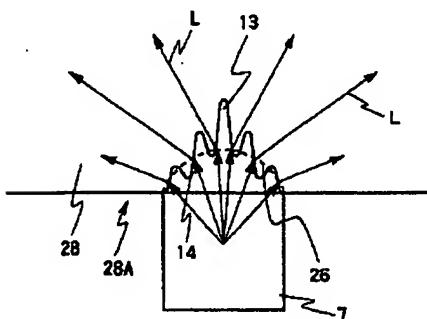
[Drawing 6]



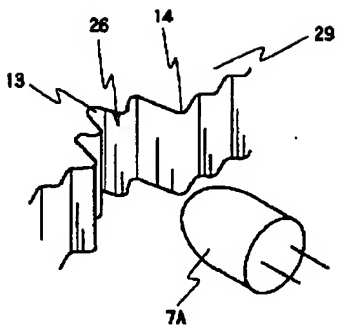
[Drawing 7]



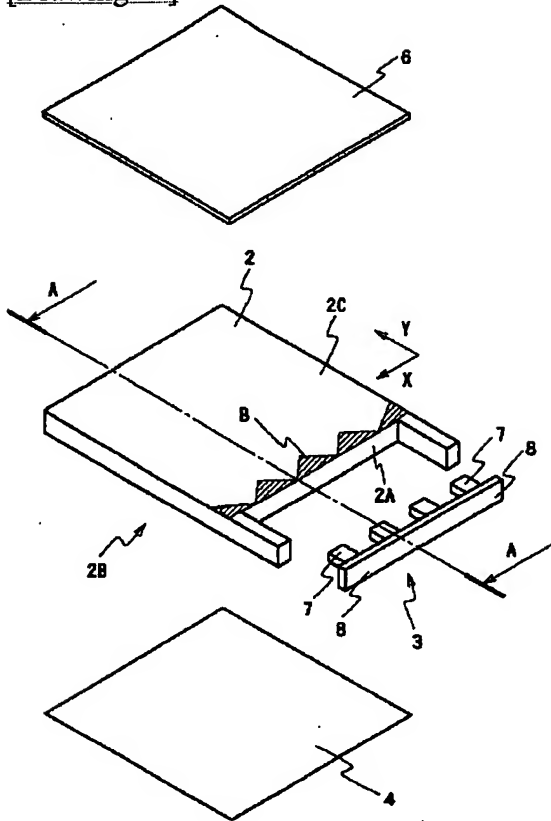
[Drawing 8]



[Drawing 9]

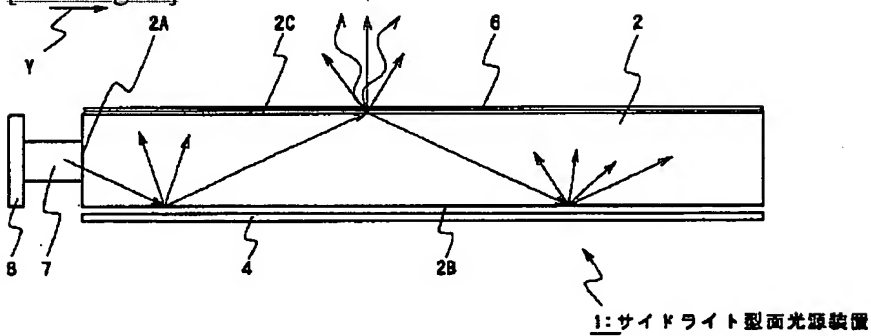


[Drawing 10]



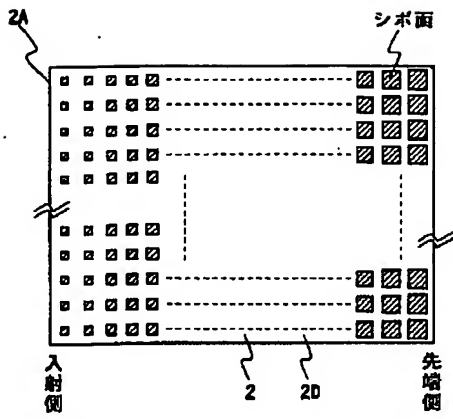
1: サイドライト型面光源装置

[Drawing 11]



1: サイドライト型面光源装置

[Drawing 12]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-293202

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 2 B 5/02

G 0 2 B 5/02

C

F 2 1 V 8/00

6 0 1

F 2 1 V 8/00

6 0 1 E

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-115222

(22) 出願日 平成9年(1997)4月17日

(71) 出願人 000208765

株式会社エンプラス

埼玉県川口市並木2丁目30番1号

(72) 発明者 大川 真吾

埼玉県川口市並木2丁目30番1号 株式会  
社エンプラス内

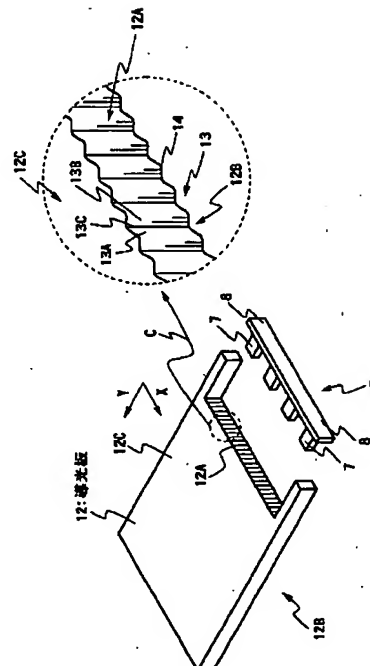
(74) 代理人 弁理士 多田 繁範

(54) 【発明の名称】 サイドライト型面光源装置

(57) 【要約】

【課題】 サイドライト型面光源装置に関し、発光ダイオード等の点光源を一次光源にしてなるサイドライト型面光源装置に適用して、入射面近傍の輝度ムラを低減する。

【解決手段】 本発明は、少なくとも板状部材の点光源7に対向する領域に、出射面12Aより裏面12Bに延長する複数の溝13を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】点光源から出射した照明光を板状部材の端面から入射し、前記照明光を屈曲して前記板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、前記板状部材は、

少なくとも前記端面の前記点光源に対向する領域に、前記出射面より前記出射面と対向する面に延長する複数の溝を有することを特徴とするサイドライト型面光源装置。

【請求項2】前記溝は、前記端面に対して斜めに傾いた平面又は曲面による1対の斜面を、曲面により滑らかに接続して形成されたことを特徴とする請求項1に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項3】前記複数の溝は、前記点光源の中心より遠ざかるに従って深さが順次低減するように形成されたことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のサイドライト型面光源装置。

【請求項4】前記板状部材は、前記出射面側より見て、前記点光源に対向する領域の全部又は一部が凹状に形成されたことを特徴とする請求項1、請求項2又は請求項3に記載のサイドライト型面光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サイドライト型面光源装置に関し、発光ダイオード等の点光源を一次光源にしてなるサイドライト型面光源装置に適用するものである。本発明は、少なくとも板状部材の点光源に対向する領域に、出射面より裏面に延長する複数の溝を形成することにより入射面近傍の輝度ムラを低減する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えば液晶表示装置においては、サイドライト型面光源装置により液晶表示パネルを照明し、これにより全体形状を薄型化するようになされている。

【0003】すなわちサイドライト型面光源装置は、一次光源を板状部材（すなわち導光板でなる）の側方に配置し、この一次光源より出射される照明光を導光板の端面より導光板に入射する。さらにサイドライト型面光源装置は、この照明光を屈曲して、導光板の平面より液晶表示パネルに向けて出射し、これにより全体形状を薄型化できるようになされている。

【0004】このようなサイドライト型面光源装置は、蛍光ランプのような棒状光源により一次光源を構成した方式のものと、発光ダイオードのような点光源により一次光源を構成した方式のものとがあり、後者は、一次光源の駆動回路を簡略化できる等の特徴がある。

【0005】図10は、この後者のサイドライト型面光源装置1の一例を示す分解斜視図であり、図11は、図

10をA-A線で切り取って示す断面図である。このサイドライト型面光源装置1は、導光板2の側方に一次光源3を配置し、反射シート4、導光板2、波長変換シート6を順次積層して形成される。

【0006】一次光源3は、点光源でなる複数の発光ダイオード7をプリント基板等の保持部材8に搭載して形成され、これら発光ダイオード7より出射される照明光を導光板2の端面（以下入射面と呼ぶ）2Aに入射する。ここで、この種の発光ダイオード7は、矩形形状の樹脂パッケージに封止された、例えば青色の照明光を出射する青色発光ダイオードが適用される。

【0007】導光板2は、透明部材でなる例えばアクリル（PMMA樹脂）を射出成形して平板形状に形成され、入射面2Aより一次光源3の照明光を入射する。これにより導光板2は、反射シート4側平面（以下裏面と呼ぶ）2Bと波長変換シート6側平面（以下出射面と呼ぶ）2Cとの間を繰り返して反射して照明光を伝搬し、この裏面2B及び出射面2Cにおける反射の際に、臨界角以下の成分を裏面2B及び出射面2Cより出射する。

【0008】さらにこの導光板2は、裏面2Bに光散乱面2Dが形成される。ここでこの光散乱面2Dは、図12に示すように、入射面2A側より他端に向かって光散乱の程度が順次増大するように、裏面2Bを部分的にシボ面に形成して作成される。なお光散乱面2Dは、シボ面に代えて例えば炭酸マグネシウム、酸化チタン等を顔料にしてなる光散乱性のインクを選択的に付着して形成される場合もある。より具体的に、光散乱面2Dは、一定のピッチ、又はランダムな配置により、例えば矩形形状に梨地面の領域を形成し、入射面2A側より他端に向かって順次各矩形形状領域の面積が増大するように形成される。これにより導光板2は、裏面2Bと出射面2Cとの間を繰り返して反射して伝搬する照明光を、光散乱面2Dにより散乱し、出射面2Cに対して臨界角以下の成分を増大する。サイドライト型面光源装置1では、これにより出射面2Cから照明光を出射する。

【0009】反射シート4は、金属箔等でなるシート状の正反射部材、又は白色PETフィルム等でなるシート状の乱反射部材により形成され、裏面2Bより漏れ出す照明光を反射して導光板2に入射し、これにより照明光の利用効率を向上する。

【0010】波長変換シート6は、蛍光材を含有するシート材でなり、青色の照明光により蛍光材が励起されて発光することにより、青色の照明光を白色の照明光に補正して射出する。このとき波長変換シート6は、これら白色の照明光を拡散して出射する。これによりサイドライト型面光源装置1では、青色発光ダイオード7による点光源を一次光源にして、出射面2Cより白色照明光を出射するようになされている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのようなサ

イドライト型面光源装置1は、入射面に沿って発光ダイオード7より遠ざかると出射光量が低下する欠点がある。これによりサイドライト型面光源装置1は、入射面2Aの近傍、発光ダイオード7間等において輝度レベルの低い領域Bが形成され、入射面近傍で輝度ムラが発生する問題があった。ちなみに従来のサイドライト型面光源装置1においては、これらの領域Bを除く先端側の領域だけを使用することにより、この輝度ムラを回避して高品位の照明光を出射するようになされている。

【0012】これらの領域Bの出射光量を他の領域と同程度に増大することができれば、導光板2の出射面を有効に使用することができ、その分サイドライト型面光源装置を小型化することができる。

【0013】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、入射面近傍の輝度ムラを低減することができるサイドライト型面光源装置を提案しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、点光源から射出した照明光を板状部材の端面から入射し、この照明光を屈曲して板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置に適用する。この板状部材が、少なくとも端面の点光源に対向する領域に、出射面より出射面と対向する面に延長する複数の溝を有するようにする。

【0015】このとき、端面に対して斜めに傾いた平面又は曲面による1対の斜面を、曲面により滑らかに接続して、この溝を形成する。

【0016】またこれに代えて又はこれに加えて、点光源の中心より遠ざかるに従って深さが順次低減するように、これら複数の溝を形成する。

【0017】さらにこれらに代えて又はこれらに加えて、出射面側より見て、点光源に対向する領域の全部又は一部が凹状になるように、板状部材を形成する。

【0018】点光源から射出した照明光を板状部材の端面から入射し、この照明光を屈曲して板状部材の出射面より出射するサイドライト型面光源装置において、少なくとも端面の点光源に対向する領域に、出射面より出射面と対向する面に延長する複数の溝を形成すれば、出射面に沿った面内においては、点光源より出射された照明光を両側面側に振り分けて板状部材の内部に導くことができる。また入射面と垂直な面内方向については、照明光が広がらないようにすることができる。これにより入射面に沿った出射面において、点光源近傍について輝度レベルの増大を有効に回避して、点光源より遠ざかった領域の輝度レベルを増大することができる。

【0019】このとき、端面に対して斜めに傾いた平面又は曲面による1対の斜面を、曲面により滑らかに接続してこの溝を形成すれば、斜面により照明光を両側面側に振り分ける際に、この振り分ける量の急激な変化を有効に回避することができ、斜面の接続部による輝度ムラ

の発生を有効に回避することができる。

【0020】またこれに代えて又はこれに加えて、点光源の中心より遠ざかるに従って深さが順次低減するように、これら複数の溝を形成すれば、両側面に振り分ける際に、他の溝による反射等を低減して、効率良く側面に振り分けることができる。

【0021】さらにこれらに代えて又はこれらに加えて、出射面側より見て、点光源に対向する領域の全部又は一部が凹状になるように、板状部材を形成すれば、この凹状の部分によっても出射面と平行な面内において照明光を広げることができ、その分効率良く両側面に振り分けることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、適宜図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳述する。

【0023】(1)第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板12を一次光源3と共に示す斜視図である。このサイドライト型面光源装置では、この導光板12の裏面12Bに反射シート4を、出射面12Cに波長変換シート6を積層して形成される。なおこの実施の形態に係るサイドライト型面光源装置において、図10について上述したサイドライト型面光源装置1と同一の構成は、対応する符号を付して示し、重複した説明は省略する。

【0024】この導光板12は、透明部材でなる例えばアクリル(PMMA樹脂)を射出成形して平板形状に形成され、入射面12Aより一次光源3の照明光を入射する。これにより導光板12は、裏面12Bと出射面12Cとの間を繰り返して反射して照明光を伝搬し、この裏面12B及び出射面12Cにおける反射の際に、臨界角以下の成分を裏面12B及び出射面12Cより出射する。

【0025】さらにこの導光板12は、裏面12Bに従来と同様の光散乱面が形成され、これにより裏面12Bと出射面12Cとの間を繰り返して反射して伝搬する照明光をこの光散乱面により散乱し、出射面12Cから所望の分布により照明光を出射できるようになされている。

【0026】このようにして照明光を出射する導光板12は、矢印Cにより拡大して示すように、入射面12Aに同一形状の溝13が繰り返して形成されるようになされている。ここでこれらの溝13は、出射面12Cより裏面12Bに延長するように形成され、入射面12Aの全面に繰り返して形成される。なおこの図1及び図2においては、明確化のため溝13を拡大して示す。

【0027】さらに図2に示すように、この溝13は、入射面12Aに対して斜めに傾いた平面による1対の斜面13A及び13Bを円弧形状の曲面13Cにより滑らかに接続して形成され、さらに同様の円弧形状の曲面14により隣接する溝と滑らかに接続されるようになされている。

【0028】以上の構成において、発光ダイオード7から射出された照明光は(図1)、入射面12Aより導光板12の内部に入射し、この照明光が裏面12Bと出射面12Cとの間で反射を繰り返しながら、導光板12の内部を伝搬する。このときこの照明光は、裏面12Bで反射する毎に、この裏面12Bに形成された光散乱面2Dにより散乱され、その結果増大する出射面12Cに対して臨界角以下の成分が出射面12Cより出射される。このとき照明光は、出射面12Cに配置された波長変換シート6により青色の照明光が白色の照明光に補正される。

【0029】このようにして発光ダイオード7より導光板12に入射するにつき、発光ダイオード7より出射される照明光は(図2)、発光ダイオード7の正面方向に向けて鋭い指向性により出射されることにより、その分従来構成のサイドライト型面光源装置1では、入射面に沿って発光ダイオード7より遠ざかると出射面12Cより出射される出射光量が低下し、輝度ムラが観察された。

【0030】これに対してこの実施の形態においては、入射面12Aに形成された溝13において、この溝13を形成する斜面13A及び13Bに入射する照明光Lが、それぞれ斜面13A及び13Bにより光路が折り曲げられ、導光板12の両側面に振り分けられる。すなわち図2に示すように、発光ダイオード7の正面の溝13を例に取って示すと、この正面の溝13によって、領域ARA及びARBに照明光Lが振り分けられる。さらにこの正面より両側の溝によって、領域ARA及びARBのさらに外側の領域に照明光Lが振り分けられ、これにより導光板12では、発光ダイオード7間で不足する照明光Lの光量が補われて、出射面における輝度ムラが低減される。

【0031】さらにこのようにして照明光Lを振り分ける際に、斜面13A及び13Bの間に入射した照明光Lは、この斜面13A及び13Bを結ぶ曲面13Cにより光路が折り曲げられ、斜面13A及び13Bにより照明光Lを振り分けた領域ARA及びARB間の領域ARMに振り分けられる。このときこの領域ARMにおいては、斜面13A及び13Bを曲面13Cにより滑らかに接続していることにより、領域ARA、ARM、ARBの境界で急激な照明光L量の変化を防止することができ、これにより斜面13A及び13Bの接続部による輝度ムラの発生を有効に回避することができる。かくするにつきこの実施の形態のように、平面による斜面を直接接続して溝を形成すれば、この斜面の接続部に対応する筋状の輝線が出射面より観察され、その分出射光の品位が低下することが分かった。

【0032】さらに隣接する溝13の斜面間についても、同様に曲面14により滑らかに接続されていることにより、この溝13間に入射する照明光Lも溝13間の

境界が目立たなくなるように光路が折り曲げられ、これにより出射光の品位の低下が有効に回避される。

【0033】以上の構成によれば、出射面12Cより裏面12Bに延長する溝13を入射面12Aに繰り返し形成したことにより、照明光Lを導光板12の両側面に振り分けて導光板12に入射することができる。これにより発光ダイオード7間で不足する照明光Lの光量を補って、入射面12Aに沿った輝度ムラを低減することができる。

【0034】さらにこのとき斜面13A及び13Bを曲面13Cにより滑らかに接続して溝13を形成したことにより、斜面13A及び13Bの接続部による輝度ムラの発生を有効に回避することができ、その分出射光の品位の低下を有効に回避することができる。

【0035】(2)第2の実施の形態

図3は、図2との対比により溝形状を強調して示す導光板の部分拡大図である。この第2の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置では、図1について上述した導光板12に代えてこの導光板22が適用される。この導光板22は、入射面22Aの構成を除いて図1について上述した導光板12と同一に形成され、これにより裏面と出射面との間を繰り返し照明光を反射して伝搬しながら出射面より出射するようになされている。

【0036】この導光板22は、発光ダイオード7の出射面に対向する領域に限って同一形状の溝13が繰り返し形成され、さらにこれら溝が曲面14により滑らかに接続されるようになされている。

【0037】図3に示す構成によれば、発光ダイオード7の出射面に対向する領域に限って溝13を形成するにしても、第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。また溝13を発光ダイオード7の出射面に対向する領域に限って形成したことにより、第1の実施の形態に比して導光板22の金型作成に要する期間を短縮することができる。

【0038】(3)第3の実施の形態

図4は、図2との対比により溝形状を強調して示す導光板の部分拡大図である。この第3の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置では、図1について上述した導光板12に代えてこの導光板23が適用される。この導光板23は、入射面23Aの構成を除いて図1について上述した導光板12と同一に形成され、これにより裏面と出射面との間を繰り返し照明光を反射して伝搬しながら出射面より出射するようになされている。

【0039】この導光板23は、入射面23Aに溝13が繰り返し形成され、さらにこれら溝13が曲面14により滑らかに接続される。さらにこれら溝13は、点光源となる発光ダイオード7の中心に対応する部分で最も深さが深くなり、中心より遠ざかるに従って深さが順次低減するようになされている。

【0040】これにより導光板23は、最も入射光量の

大きな発光ダイオード7の中心に対応する部分においては、溝13を構成する1対の斜面により折り曲げられた照明光Lが隣接する溝13を極力横切らないようにして両側面に振り分け、その分隣接する溝13を横切ることによる照明光の多重反射を有効に回避して、効率良く照明光を振り分けることができるようになされている。

【0041】図4に示す構成によれば、発光ダイオード7の中心に対応する部分より遠ざかるに従って深さを順次低減して、入射面23Aに複数の溝13を形成したことにより、第1の実施の形態の効果に加えて、さらに一段と効率良く照明光を振り分けることができ、その分輝度ムラを効率良く低減することができる。

【0042】(4) 第4の実施の形態

図5は、図2との対比により溝形状を強調して示す導光板の部分拡大図である。この第4の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置では、図1について上述した導光板12に代えてこの導光板24が適用される。この導光板24は、入射面24Aの構成を除いて図1について上述した導光板12と同一に形成される。

【0043】この導光板24の入射面24Aは、発光ダイオード7の出射面に対向する領域にだけ溝13が形成され、これら溝13は、発光ダイオード7の中心に対応する部分で最も深さが深くなり、中心より遠ざかるに従って順次深さが低減するようになされている。

【0044】図5に示す構成によれば、発光ダイオード7の出射面に対向する領域にだけ溝13を形成し、さらにこの溝の深さを、発光ダイオード7の中心に対応する部分より遠ざかるに従って深さを順次低減したことにより、第1の実施の形態の効果に加えて、さらに一段と効率良く照明光を振り分けることができ、その分輝度ムラを効率良く低減することができる。

【0045】(5) 第5の実施の形態

図6は、図2との対比により溝形状を強調して示す導光板の部分拡大図である。この第5の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置では、図1について上述した導光板12に代えてこの導光板25が適用される。この導光板25は、入射面25Aの構成を除いて図1について上述した導光板12と同一に形成される。

【0046】この導光板25の入射面25Aは、発光ダイオード7の出射面に対向する領域が出射面側より見て凹状に形成され、また曲面14により接続される同一形状の溝13がこれら凹部26を含めて繰り返し形成されるようになされている。これにより導光板12では、両側面側についてだけ照明光Lを広げて導光板25の内部に導くシリンドリカルレンズのレンズ面が凹部26により形成され、このレンズ面に入射面25Aの他の部分と共に、微小な溝13が形成されるようになされている。

【0047】図6に示す構成によれば、発光ダイオード7の出射面に対向する領域を出射面側より見て凹状に形成し、入射面25Aの他の部分と共に、この凹部26に

微小な溝13を形成したことにより、さらに一段と効率良く照明光を両側面に振り分けて、輝度ムラを低減することができる。

【0048】(6) 第6の実施の形態

図7は、図2との対比により溝形状を強調して示す導光板の部分拡大図である。この第6の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置では、図1について上述した導光板12に代えてこの導光板27が適用され、この導光板27は、入射面27Aの構成を除いて図1について上述した導光板12と同一に形成される。

【0049】この導光板27の入射面27Aは、発光ダイオード7の出射面に対向する領域が出射面側より見て凹状に形成され、この凹状の部分26についてだけ同一形状の溝13が繰り返し形成されるようになされている。

【0050】図7に示す構成によれば、発光ダイオード7の出射面に対向する領域を出射面側より見て凹状に形成し、この凹部26に微小な溝13を形成したことにより、さらに一段と効率良く照明光を両側面に振り分けて、輝度ムラを低減することができる。

【0051】(7) 第7の実施の形態

図8は、図2との対比により溝形状を強調して示す導光板の部分拡大図である。この第7の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置では、図1について上述した導光板12に代えてこの導光板28が適用され、この導光板28は、入射面28Aの構成を除いて図1について上述した導光板12と同一に形成される。

【0052】この導光板28の入射面28Aは、発光ダイオード7の出射面に対向する領域が出射面側より見て凹状に形成され、この凹状の部分26についてだけ溝13が繰り返し形成される。さらにこれら溝13は発光ダイオード7の中心に対応する部分より遠ざかるに従って深さを順次低減して形成されるようになされている。

【0053】図8に示す構成によれば、発光ダイオード7の出射面に対向する領域を出射面側より見て凹状に形成し、この凹部26に微小な溝13を形成し、さらにこの溝の深さを変化させることにより、効率良く照明光を両側面に振り分けて、輝度ムラを一段と低減することができる。

【0054】(8) 他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、単に入射面に溝を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばマット面処理、インクの付着等による粗面化処理により、溝を形成した入射面を光拡散面に形成してもよい。このようにすれば、さらに一段と効率良く照明光を両側面に振り分けることができる。

【0055】さらに上述の実施の形態においては、矩形形状の樹脂パッケージに封止された発光ダイオードにより点光源を構成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の形状の発光ダイオードにより点光源

を構成する場合に広く適用することができる。この場合例えば、上述の第1の実施の形態のように入射面の全面に溝を形成してもよく、また部分的に溝を形成してもよく、さらには溝の深さを変化させてもよい。さらに図9に示すように、例えば先端がドーム形状の発光ダイオード等についても上述の第1～第6の実施の形態に係る導光板を適用することができる。なおこの図9においては、発光ダイオード7Aの外形形状に対応するように導光板29に凹部26を形成し、この凹部26を含む入射面に溝を形成した場合である。

【0056】また上述の実施の形態においては、平面でなる斜面を曲面により滑らかに接続して溝を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この斜面を曲面により形成してもよい。

【0057】また上述の実施の形態では、導光板の裏面にシボ面を形成して光散乱面を形成する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、導光板の裏面又は反射シートにインクを付着して光散乱面を形成する場合にも適用することができ、さらには光散乱シート等を配置して光散乱面を形成する場合にも広く適用することができる。

【0058】また上述の実施の形態においては、点光源として青色の発光ダイオードを使用し、この青色の照明光を出射面の波長変換シートにより白色光に補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の色彩の点光源を使用して、この点光源の照明光を導光板より直接に出射する場合、又は波長変換シートにより所望の色合いの照明光に変換して出射する場合に広く適用することができる。

【0059】さらに上述の実施の形態では、一端面より照明光を入射する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、併せて他の端面から照明光を入射する構成のサイドライト型面光源装置にも広く適用することができる。

【0060】さらに上述の実施の形態では、平板形状の板状部材でなる導光板を用いたサイドライト型面光源装置に本発明を適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、断面楔型形状の導光板を用いたサイドライト型面光源装置にも広く適用することができる。

【0061】さらに上述の実施の形態では、液晶表示装置の面光源装置に本発明を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、種々の照明機器、表示装置等のサイドライト型面光源装置に広く適用することができる。

#### 【0062】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、少なくとも板状部材の点光源に対向する入射面の領域に、出射面より裏面に延長する複数の溝を形成することにより、この領域の照明光を両側面に振り分けることができ、これにより入射面近傍の輝度ムラを低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す斜視図である。

【図2】図1の導光板における溝の動作の説明に供する平面図である。

【図3】図2との対比により第2の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す平面図である。

【図4】図2との対比により第3の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す平面図である。

【図5】図2との対比により第4の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す平面図である。

【図6】図2との対比により第5の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す平面図である。

【図7】図2との対比により第6の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す平面図である。

【図8】図2との対比により第7の実施の形態に係るサイドライト型面光源装置に適用される導光板を示す平面図である。

【図9】他の実施の形態に適用される導光板を示す斜視図である。

【図10】従来のサイドライト型面光源装置を示す分解斜視図である。

【図11】図10をA-A線により切り取って示す断面図である。

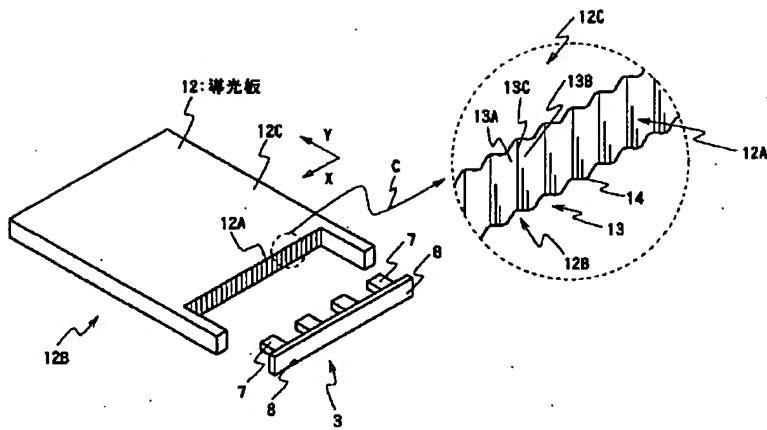
【図12】導光板2の裏面を示す平面図である。

#### 【符号の説明】

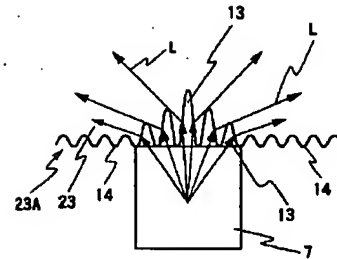
1……サイドライト型面光源装置、2、12、22～25、27～29……導光板、2A、12A、22A～25A、27A～29A……入射面、3……一次光源、4……反射シート、6……波長変換シート、7、7A……発光ダイオード、13溝、13A、13B……斜面、13C、14……曲面、26……凹部



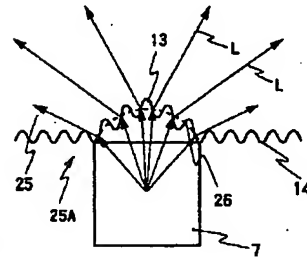
【図1】



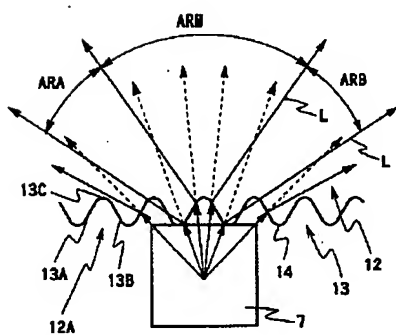
【図4】



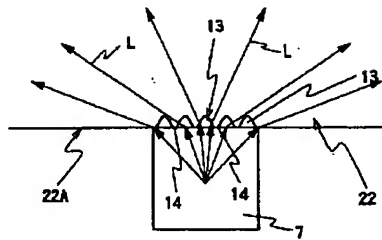
【図6】



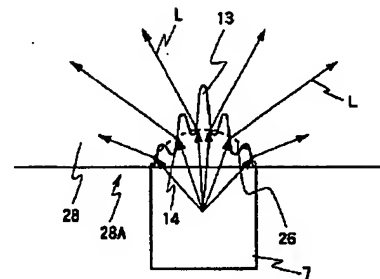
【図2】



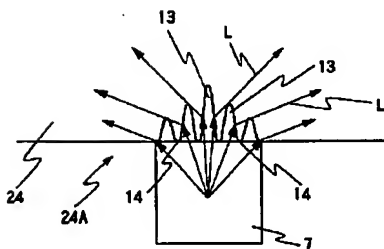
【図3】



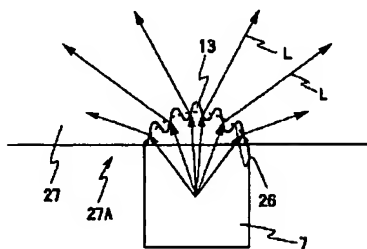
【図8】



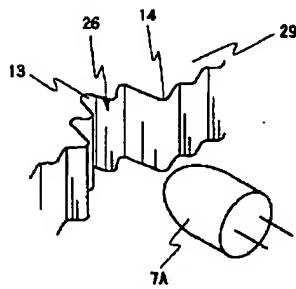
【図5】



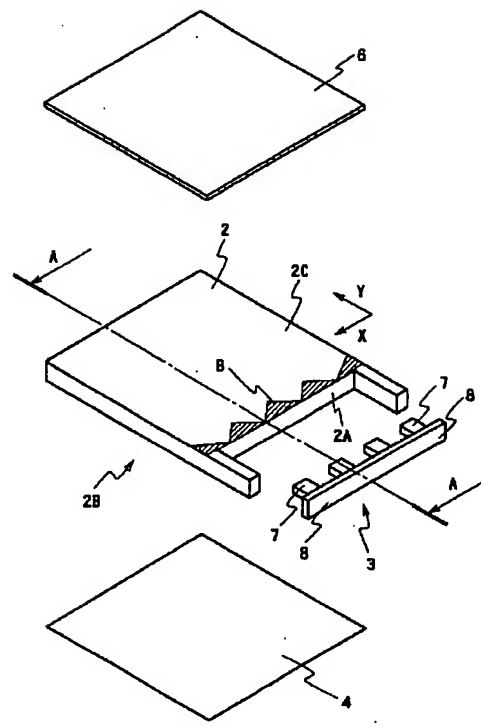
【図7】



【図9】

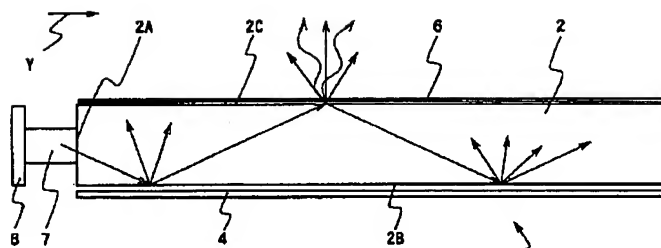


【図10】



1: サイドライト型面光源装置

【図11】



1: サイドライト型面光源装置

【図12】

